

PCT/JP97/04168

日本国特許庁

14.11.97

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1996年12月27日

REC'D	16 JAN 1998
WIPO	PCT

出願番号  
Application Number:

平成 8年特許願第358911号

出願人  
Applicant(s):

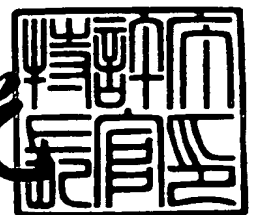
イビデン株式会社

PRIORITY DOCUMENT

1997年12月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

荒井寿光



出証番号 出証特平09-3107103

【書類名】 特許願

【整理番号】 110675

【提出日】 平成 8年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/00

【発明の名称】 レーザ加工装置、多層プリント配線板の製造装置及び製造方法

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県掛斐郡掛斐川町北方 1-1 イビデン株式会社  
北工場内

【氏名】 平松 靖二

【特許出願人】

【識別番号】 000000158

【住所又は居所】 岐阜県大垣市神田町 2 丁目 1 番地

【氏名又は名称】 イビデン株式会社

【代表者】 遠藤 優

【代理人】

【識別番号】 100095795

【住所又は居所】 名古屋市中区上前津 2 丁目 1 番 2 7 号 堀井ビル 4 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 田下 明人

【代理人】

【識別番号】 100098567

【住所又は居所】 名古屋市中区上前津 2 丁目 1 番 2 7 号 堀井ビル 4 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 壯祐

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特平 8-358911

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9401314

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーザ加工装置、多層プリント配線板の製造装置及び製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 層間樹脂絶縁材を有する多層プリント配線板を加工するために使用され、加工用レーザー光源、レーザー光の向きをX-Y方向へ偏向させるための走査ヘッド、多層プリント配線板の位置決めマークを読み取るためのカメラ、多層プリント配線板を載置するためのX-Yテーブル、多層プリント配線板の加工データを入力するための入力部、加工データもしくは演算結果を記憶する記憶部、および演算部からなり、

前記X-Yテーブルは、多層プリント配線板の位置決めマークに相当する場所に光源を埋め込んでなることを特徴とする多層プリント配線板の製造装置。

【請求項2】 層間樹脂絶縁材を有する多層プリント配線板を加工するために使用され、加工用レーザー光源、レーザー光の向きをX-Y方向へ偏向させるための走査ヘッド、多層プリント配線板の位置決めマークを読み取るためのカメラ、多層プリント配線板を載置するためのX-Yテーブル、多層プリント配線板の加工データを入力するための入力部、加工データもしくは演算結果を記憶する記憶部、および演算部からなり、

前記X-Yテーブルは、多層プリント配線板の位置決めマークに相当する場所に光源を埋め込んでなるとともに、

入力部から加工データを入力し、これを記憶部に記憶し、

X-Yテーブルの光源からの光が位置決めマークにより遮蔽されてできるシルエットをカメラにより読み取り、X-Yテーブルに載置された多層プリント配線板の位置決めマークの位置を測定し、

演算部において、測定された位置および入力された加工データから走査ヘッド、X-Yテーブルの駆動用データを作成してこれを記憶部に記憶し、

制御部において駆動用データを記憶部から読み出して、X-Yテーブル、走査ヘッドを制御してレーザー光を多層プリント配線板に照射して層間樹脂層を除去して孔を形成する多層プリント配線板の製造装置。

【請求項3】 前記光源は、LEDである請求項1あるいは2に記載の多層プリント配線板の製造装置。

【請求項4】 加工用レーザー光源、レーザー光の向きをX-Y方向へ偏向させるための走査ヘッド、多層プリント配線板の位置決めマークを読み取るためのカメラ、多層プリント配線板を載置するためのX-Yテーブルからなるとともに、前記X-Yテーブルは、プリント配線板の位置決めマークに相当する場所に光源を埋めこんでなる製造装置による多層プリント配線板の製造方法であって、

多層プリント配線板に位置決めマークおよび層間絶縁剤層を形成するステップと、加工データを該製造装置に入力するステップと、

前記X-Yテーブルの光源からの光が、該X-Yテーブルに載置された多層プリント配線板の前記位置決めマークにより遮蔽されてできるシルエットをカメラにより読み取り、多層プリント配線板の位置決めマークの位置を測定するステップと、

測定された位置および前記入力された加工データから走査ヘッド、X-Yテーブルの駆動用データを作成するステップと、

前記駆動用データに基づきX-Yテーブル、走査ヘッドを制御してレーザー光を多層プリント配線板に照射して層間樹脂層を除去して孔を形成するステップと、からなる多層プリント配線板の製造方法。

【請求項5】 前記光源は、LEDである請求項4に記載の多層プリント配線の製造方法。

【請求項6】 前記多層プリント配線板に位置決めマークおよび層間絶縁剤層を形成するステップにおいて、上層の位置決めマークを下層の位置決めマークからずらして形成することを特徴とする請求項4あるいは5に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項7】 加工用レーザー光源、レーザー光の向きをX-Y方向へ偏向させるための走査ヘッド、被加工物の位置決めマークを読み取るためのカメラ、被加工物を載置するためのX-Yテーブル、被加工物の加工データを入力するための入力部、加工データもしくは演算結果を記憶するための記憶部及び演算部からなり、

該X-Yテーブルは、被加工物の位置決めマークに相当する場所に光源を埋め込んでなることを特徴とするレーザ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、多層プリント配線板の製造装置、製造方法及びレーザ加工装置に関し、特に、レーザ光により高い位置制度で孔明けすることが可能な多層プリント配線板の製造装置、製造方法及びレーザ加工装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ビルドアップ多層配線板は、層間樹脂絶縁材と導体回路層とを交互に有し、層間樹脂絶縁材層に孔を設け、この孔の壁面に導体膜を形成することで上層と下層とを電氣的に接続している。

層間樹脂絶縁層の孔（ビアホール）は、層間樹脂を感光性とすることにより、露光、現像処理して形成されることが一般的である。

【0003】

現在、多層プリント配線板のビアホールの孔径は、100 $\mu$ m以下が主流となりつつあり、より小径のビアホールを形成するための技術が求められている。このような要請からビルドアップ多層配線板の孔明けにレーザ光による加工法の採用が検討されている。孔明けにレーザを用いる技術としては、例えば、特開平3-54884号にて提案されている。この技術では、レーザ光源からの光を加工用ヘッドで受けて偏向させ、所定の樹脂絶縁材に照射し、スルーホールを形成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、多層プリント配線板は、ビアホールの数は1層で数百から数千個にもなる上、ビアホールは、下層の導体回路と電氣的に接続しなければならず、高い位置精度が要求される。そのため、多層プリント配線板を量産するためには、高い精度でレーザの位置決めすることを可能ならしめることが求められる。

即ち、量産化の自動制御を具現化するためには、基板位置を正確に測定することが必要になる。

このような基板位置を測定する方法としては、基板に設けられた位置決めマークをカメラで読み取り、位置を測定する方法が一般的に採用されている。

【0005】

ところが、多層プリント配線板の場合は、位置決めマークをレーザ光で除去する樹脂層の下層に形成することが多く、該樹脂層の下に位置決めマークによる反射光を読み取ろうとすると、当該樹脂層の反射により正確な読み取りが困難になる場合がある。

それゆえ、本発明者は、位置決めマークを正確に読み取る方法として、多層プリント配線板を下側から光を当てた透過光を利用し、シルエットにより位置決めマークを読み取ることを案出した。

【0006】

しかしながら、多層プリント配線板は、X-Yテーブル上に載置されるため、基板の下側から光を照射する際には、テーブル自体あるいは該テーブルを駆動する駆動用モータが邪魔になることが考えられる。

また、基板はX-Yテーブルにより常に動いており、該X-Yテーブルに伴って動く位置決めマークの下側から常に光が当たるようにすることも困難である。

さらにこのような問題は、多層プリント基板に限らず、レーザ加工を自動化する上で生ずるものである。

【0007】

本発明の目的は、位置決めマークを正確に読み取ることができるレーザ加工装置、多層プリント配線板の製造装置及び製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため請求項1の多層プリント配線板の製造装置は、層間樹脂絶縁材を有する多層プリント配線板を加工するために使用され、加工用レーザ光源、レーザ光の向きをX-Y方向へ偏向させるための走査ヘッド、多層プリント配線板の位置決めマークを読み取るためのカメラ、多層プリント配線板を載

置するためのX-Yテーブル、多層プリント配線板の加工データを入力するための入力部、加工データもしくは演算結果を記憶する記憶部、および演算部からなり、前記X-Yテーブルは、多層プリント配線板の位置決めマークに相当する場所に光源を埋め込んでなることを技術的特徴とする。

【0009】

また、請求項2の多層プリント配線板の製造装置では、

層間樹脂絶縁材を有する多層プリント配線板を加工するために使用され、加工用レーザー光源、レーザー光の向きをX-Y方向へ偏向させるための走査ヘッド、多層プリント配線板の位置決めマークを読み取るためのカメラ、多層プリント配線板を載置するためのX-Yテーブル、多層プリント配線板の加工データを入力するための入力部、加工データもしくは演算結果を記憶する記憶部、および演算部からなり、

前記X-Yテーブルは、多層プリント配線板の位置決めマークに相当する場所に光源を埋め込んでなるとともに、

入力部から加工データを入力し、これを記憶部に記憶し、

X-Yテーブルの光源からの光が位置決めマークにより遮蔽されてできるシルエットをカメラにより読み取り、X-Yテーブルに載置された多層プリント配線板の位置決めマークの位置を測定し、

演算部において、測定された位置および入力された加工データから走査ヘッド、X-Yテーブルの駆動用データを作成してこれを記憶部に記憶し、

制御部において駆動用データを記憶部から読み出して、X-Yテーブル、走査ヘッドを制御してレーザー光を多層プリント配線板に照射して層間樹脂層を除去して孔を形成することを技術的特徴とする。

【0010】

更に、請求項3の多層プリント配線板の製造装置では、請求項1又は2において、前記光源は、LEDであることを技術的特徴とする。

【0011】

上記目的を達成するため請求項4の多層プリント配線板の製造方法は、加工用レーザー光源、レーザー光の向きをX-Y方向へ偏向させるための走査ヘ



ッド、多層プリント配線板の位置決めマークを読み取るためのカメラ、多層プリント配線板を載置するためのX-Yテーブルからなるとともに、前記X-Yテーブルは、プリント配線板の位置決めマークに相当する場所に光源を埋めこんでなる製造装置による多層プリント配線板の製造方法であって、

多層プリント配線板に位置決めマークおよび層間絶縁剤層を形成するステップと、加工データを該製造装置に入力するステップと、

前記X-Yテーブルの光源からの光が、該X-Yテーブルに載置された多層プリント配線板の前記位置決めマークにより遮蔽されてできるシルエットをカメラにより読み取り、多層プリント配線板の位置決めマークの位置を測定するステップと、

測定された位置および前記入力された加工データから走査ヘッド、X-Yテーブルの駆動用データを作成するステップと、

前記駆動用データに基づきX-Yテーブル、走査ヘッドを制御してレーザ光を多層プリント配線板に照射して層間樹脂層を除去して孔を形成するステップと、からなることを技術的特徴とする。

#### 【0012】

更に、請求項5の多層プリント配線板の製造方法では、請求項4において、前記光源は、LEDであることを技術的特徴とする。

#### 【0013】

請求項6の多層プリント配線板の製造方法では、請求項4又は5において、前記多層プリント配線板に位置決めマークおよび層間絶縁剤層を形成するステップにて、上層の位置決めマークを下層の位置決めマークからずらして形成することを技術的特徴とする。

#### 【0014】

請求項7のレーザ加工装置では、加工用レーザ光源、レーザ光の向きをX-Y方向へ偏向させるための走査ヘッド、被加工物の位置決めマークを読み取るためのカメラ、被加工物を載置するためのX-Yテーブル、被加工物の加工データを入力するための入力部、加工データもしくは演算結果を記憶するための記憶部及び演算部からなり、

該X-Yテーブルは、被加工物の位置決めマークに相当する場所に光源を埋め込んでなることを技術的特徴とする。

【0015】

本願発明者らは、鋭意研究した結果、X-Yテーブルの位置決めマークに相当する位置に光源を埋めておくことにより、X-Yテーブル自体あるいは駆動用モータが邪魔にならず、また位置決めマークの下側から常に光を当てるようにできることを想起し、本願発明を完成した。

【0016】

本願発明では、X-Yテーブルに多層プリント配線板等の被加工物を載置した場合に、多層プリント配線板等の被加工物の位置決めマークに相当する場所に光源を埋めこんでいるため、光源からの光が多層プリント配線板等の被加工物の位置決めマークで遮蔽されて位置決めマークがシルエットとして認識されて、カメラで読み取られる。シルエットであるため、位置決めマークをレーザで除去されるべき樹脂層の下層に設けた場合でも樹脂層の光沢の影響を受けない。また、光源はX-Yテーブル自体に埋め込まれているため、X-Yテーブルや駆動用モータにより光源が遮られることもなく、また、光源がX-Yテーブルとともに移動するため、常時位置決めマークの下側から光を照射することができ、X-Yテーブルが移動しても常に位置決めマークを認識できる。

【0017】

さらに、光源は位置決めマーク部分のみを照射すればよいため、光源面積及び光量を小さくでき、光源からの熱により基板が反ったり、基板等の被加工物を寸法変化させることがない。

また、光源面積を小さくできるため、X-Yテーブルに真空吸着のための溝や孔を設けることができ、基板を確実に固定できる。

本願発明で使用される光源としては、LED (Light Emitting Diode)、レーザ源、蛍光灯、小型電球が挙げられる。中でもLEDが最適である。小型軽量であるため、X-Yテーブルの慣性を大きくすることがない上、発熱量が小さく、輝度も高いからである。また、LEDは耐久性に優れており、交換期間が長くプリント配線板の量産用に適している。このLEDの色としては、カメラの撮像素

子であるCCDにて認識し易い緑色が好適である。

【0018】

光源の構造としては、X-Yテーブルに開口部を設けておき、この開口部にLEDなどの光源および光源と接続するソケットを埋め込んでおく。ソケットはX-Yテーブルの内部あるいは裏面に配線されたケーブルと接続されており、このケーブルはさらに外部電源と接続する。

開口の形状は、長方形が最適である。位置決めマークは、各絶縁材層毎の形成することになるため、互いに重ならないようにしなければならず、各層の位置決めマークをずらしながら横一列に形成する。長方形の場合は、このような各層の位置決めマークを同時に照らすことができるからである。

【0019】

本願発明では、多層プリント配線板等の被加工物の所定に位置に予め位置決めマークを形成しておくことにより、この位置決めマークのシルエット位置をカメラで測定して、基板等の被加工物の位置を実測し、さらに入力された加工データと基板の位置の実測値から、基板位置のずれを補正できるようにガルバノミラーおよびX-Yテーブルの駆動用データを作成し、この駆動用データに従ってガルバノミラー、X-Yテーブルを駆動するため、高い位置精度を保ったまま、数百から数千の多数のピアホールの孔明けを実現することが可能である。

【0020】

本願発明では、多層プリント配線板の位置決めマークは、導体金属製であることが望ましい。金属は光を透過させないため、シルエットにより位置決めマークを認識でき、カメラで読み取りやすいからである。

また、位置決めマークは、導体回路の形成と同時であることが望ましい。位置決めマーク形成工程を別に設けなくてもよいからである。

多層プリント配線板に位置決めマークを形成する際に、上層の位置決めマークを下層の位置決めマークからずらして形成することが望ましい。上層の位置決めマークのシルエットが、下層の位置決めマークと重ならないようにするためである。

【0021】

具体的には、銅張り積層板をエッチングして導体パターンを形成する際に、位置決めマークを形成することができる。また、導体回路および位置決めマークの非形成部分にめっきレジストを設けておき、めっきを施して導体回路および位置決めマークを同時に形成することができる。

#### 【0022】

このように、導体回路と位置決めマークを同時に形成した場合は、位置決めマークは層間樹脂絶縁材により被覆されることになるため、層間樹脂絶縁材に透光性を有するものを用いることが望ましい。更に、層間樹脂絶縁材を形成する基板自体も、透光を有する材質のものが好適である。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施態様について図を参照して説明する。

図1は、本発明の第1実施態様に係る多層プリント配線板の製造装置を示している。本実施態様では、レーザ源として波長 $10.6\mu\text{m}$ の $\text{CO}_2$ レーザ発振器60を用いる。レーザ発振器60から出た光は、基板上の焦点を鮮明にするための転写用マスク62を経由してガルバノヘッドへ送られる。

#### 【0024】

走査ヘッド（走査ヘッド）70は、レーザ光をX方向にスキャンするガルバノミラー74XとY方向にスキャンするガルバノミラー74Yとの2枚で1組のガルバノミラーから構成されており、このミラー74X、74Yは制御用のモータ72X、72Yにより駆動される。モータ72X、72Yは後述するコンピュータからの制御指令に応じて、ミラー74X、74Yの角度を調整すると共に、内蔵しているエンコーダからの検出信号を該コンピュータ側へ送出するよう構成されている。

#### 【0025】

ガルバノミラーのスキャンエリアは $30\times 30\text{mm}$ である。また、ガルバノミラーの位置決め速度は、該スキャンエリア内で400点/秒である。レーザ光は、2つのガルバノミラー74X、74Yを経由してそれぞれX-Y方向にスキャンされてf- $\theta$ レンズ76を通り、基板10の後述する接着剤層に当たり、ビアホ

ール用の孔（開口部）20を形成する。

【0026】

基板10は、X-Y方向に移動するX-Yテーブル80に載置されている。上述したように各々のガルバノヘッド70のガルバノミラーのスキャンエリアは30mm×30mmであり、500mm×500mmの基板10を用いるため、X-Yテーブル80のステップエリア数は289（17×17）である。即ち、30mmのX方向の移動を17回、Y方向の移動を17回行うことで基板10の加工を完了させる。

【0027】

該製造装置には、CCDカメラ90が配設されており、基板10の四隅に配設されたターゲットマーク（位置決めマーク）11aの位置を測定し、誤差を補正してから加工を開始するように構成されている。

【0028】

本実施態様のX-Yテーブル80の構成について、図1及び図2を参照して更に詳細に説明する。図2は、図1に示す該X-Yテーブル80のA-A断面図である。

図1に示すようにX-Yテーブル80の四隅であってプリント配線板10を載置した際にプリント配線板10の位置決めマーク11aに相当する場所に30mm×8mmの長方形の開口部80aが設けられている。図2に示すように、それぞれの開口部80aには、ソケット86が嵌入されている。該ソケット86は、X-Yテーブル80の内部に配線されたケーブル83に接続されており、このケーブル83はX-Yテーブル80の端部に設けられたコネクタ81に接続している。このコネクタ81には外部電源からのケーブル82がさらに接続している。なお外部電源との接続は本実施態様のようにケーブルによる他、摺動接触によることもできる。ソケット86には、規格番号HP-HLMP-2685（スタンレー電機H-3000-L、シャープGL5-UR-3K等）のLED88が4個嵌め込まれている。該開口部80aには、透明或いは半透明のガラス、アクリル等の蓋89が設けられ、誤ってレーザが照射された際のLED88の保護が図られている。該X-Yテーブル80の下側には、X方向へ駆動するためのX駆動

モータ 84 X と、Y 方向へ駆動するための Y 駆動モータ 84 Y とが配設されている。該実施態様の X-Y テーブル 80 には、光源部分以外の面に基板を真空吸着させて固定するための溝及び孔（図示せず）が設けられている。

【0029】

引き続き、図 3 を参照して該製造装置の制御機構について説明する。

該制御装置は、コンピュータ 50 から成り、該コンピュータ 50 が入力部 54 から入力された多層プリント配線板の孔座標データ（加工データ）と、上記 CCD カメラ 90 にて測定したターゲットマーク 11 a の位置とを入力し、加工用データを作成して記憶部 52 に保持する。そして、該加工用データに基づき、X-Y テーブル 80、レーザ 60、ガルバノヘッド 70 を駆動して実際の孔明け加工を行う。

【0030】

ここで、該コンピュータ 50 による加工用データの作成処理について、図 4 及び図 5 を参照して更に詳細に説明する。図 4 は、コンピュータ 50 による処理の行程図であり、図 5 (B) は、図 2 に示す X-Y テーブル 80 の開口部 80 a の拡大断面図であり、図 5 (A) は、該開口部 80 a を CCD カメラ 90 側から見た平面図である。

【0031】

コンピュータ 50 は、まず、CCD カメラ 90 の位置へ、X-Y テーブル 80 を駆動してターゲットマーク 11 a を移動する（図 4 に示す第 1 処理）。そして、LED 88 を発光させて、光を BT レジン基板 10 に透過させるとともに（図 5 (B) 参照）、基板表面側ターゲットマーク 11 a、基板裏面側ターゲットマーク 11 b をシルエットとして浮かび上がらせ（図 5 (A) 参照）、CCD カメラ 90 により認識し、基板 10 の 4 点のターゲットマーク 11 a（図 1 参照）の位置を捕らえることで、X 方向のずれ量、Y 方向のずれ量、基板の収縮量、回転量等の誤差を測定する（第 2 処理）。そして、測定した誤差を補正するための誤差データを作成する（第 3 処理）。なお、基板 10 の裏面側を加工する際には、4 点のターゲットマーク 11 b を捕らえる。なお、ターゲットマークの形状は、コンピュータによる中央点抽出処理が容易な円形が望ましい。

## 【0032】

引き続き、コンピュータ50は、それぞれの加工孔の座標からなる孔座標データを第3処理にて作成した誤差データにて修正し、実際に開ける孔の座標から成る実加工データを作成する（第4処理）。そして、該実加工データに基づき、ガルバノヘッド70を駆動するための走査ヘッドデータを作成すると共に（第5処理）、X-Yテーブル80を駆動するためのテーブルデータを作成し（第6処理）、レーザ60を発振させるタイミングのレーザデータを作成する（第7処理）。これら作成したデータを上述したように一旦記憶部52に保持し、該データに基づき、X-Yテーブル80、レーザ60、ガルバノヘッド70を駆動して実際の孔明け加工を行う。

## 【0033】

引き続き、本発明の第1実施態様に係る多層プリント配線板の製造装置を用いる多層プリント配線板の製造について、図6及び図7を参照して説明する。

まず、図6中の工程（A）に示す500×500mmで厚さ1mmの透明又は半透明のガラスエポキシ又はBT（ビスマレイミドトリアジン）から成る基板10の両面に18μmの銅箔12がラミネートされて成る銅張積層板10aを出発材料とし、工程（B）に示すようにその銅箔を常法に従いパターン状にエッチングすることにより、基板10の両面に内層銅パターン14a、14b、及び、基板表面加工用ターゲットマーク11a、裏面加工用ターゲットマーク11bを形成する。

## 【0034】

ここで、層間樹脂絶縁材を用意する。DMDG（ジメチルグリコールジメチルエーテル）に溶解したクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製：分子量2500）を70重量部、ポリエーテルスルホン（PES）30重量部、イミダゾール硬化剤（四国化成製：商品名2E4MZ-CN）4重量部、さらにこの混合物に対してエポキシ樹脂粒子の平均粒径5.5μmを35重量部、平均粒径0.5μmのものを5重量部を混合した後、さらにNMPを添加しながら混合し、ホモディスパー攪拌機で粘度2000cpsに調整し、続いて3本ロールで混練して接着剤溶剤（層間樹脂絶縁材）を得る。

【0035】

工程(B)に示す基板10を水洗いし、乾燥した後、その基板10を酸性脱脂してソフトエッチングして、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、活性化を行い、無電解めっき浴にてめっきを施し、銅導電体14a、14b、ターゲットマーク11a、11b及びビアホールパッドの表面にNi-P-Cu合金の厚さ2.5 $\mu$ mの凹凸層(粗化面)を形成する。

【0036】

そして、水洗いし、その基板10をホウふっ化スズチオ尿素液からなる無電解スズめっき浴に50°Cで1時間浸漬し、Ni-Cu-P合金粗化面の表面に厚さ0.3 $\mu$ mのスズ置換めっき層を形成する。

【0037】

工程(C)に示すよう当該基板10に、上記接着剤をロールコータを用いて塗布して、水平状態で20分間放置してから、60°Cで30分の乾燥を行い、厚さ50 $\mu$ mの接着剤層16を形成し、その後加熱炉で170°Cで5時間加熱し、接着剤層16を硬化させる。なお、この接着剤層16は透光性を有する。これは該接着剤層16に被覆されたターゲットマーク11a、11bをCCDカメラ90にて認識し易いようにするためである。

【0038】

その後、該基板10を図1に示すX-Yテーブル80に載置し、該X-Yテーブル80に設けられた溝及び孔から真空吸引することで、X-Yテーブル80に該基板10を固定した後、上述したよう基板10の四隅に形成されたターゲットマーク11aをCCDカメラ90にて測定し、該基板10のズレを測定・修正してから、レーザ発振器60から出力400Wで50 $\mu$ secのパルス光を照射する。この光は、基板の接着剤層16に対してビアホール用の孔20を形成する(工程(D)参照)。

【0039】

この実施態様では、ターゲットマーク11a、11bとして光を透過させない銅を用いているため、シルエットにより位置決めマークを認識し易く、CCDカメラ90で読み取りやすい。なお、この実施態様では、ターゲットマーク11a



、11bとして銅を用いているが、銅の代わりに、光を透過させない種々の導体金属を用いることができる。

【0040】

また、ターゲットマーク11a、11bは、導体回路（内層銅パターン14a、14b）と同時に形成されているため、ターゲットマークの形成工程を別に設ける必要がない。

【0041】

本実施態様では、基板（500mm×500mm）に、ランダムな5000の孔を明ける。ここで、上述したようにガルバノミラーのスキャンエリアは30×30mmであり、位置決め速度は、該スキャンエリア内で400点/秒である。他方、X-Yテーブル80のステップエリア数は289（17×17）である。即ち、30mmのX方向の移動を17回、Y方向の移動を17回行うことでレーザ加工を完了させる。このX-Yテーブル80の移動速度は15000mm/分である。一方、CCDカメラ90による4点のターゲットマーク11a、11bの認識時間は、テーブル80の移動時間を含め9秒である。

このような製造装置により基板10を加工すると、加工時間は269.5秒であった。

【0042】

孔20の形成された基板10を、クロム酸に1分間浸漬し、樹脂層間絶縁層中のエポキシ樹脂粒子を溶解して、工程（E）に示すように当該樹脂層間絶縁層1-6の表面を粗化し、その後、中和溶液（シブレイ社製）に浸漬した後に水洗いする。

この粗面化処理を行った基板10にパラジウム触媒（アトテック製）を付与することにより、接着剤層16及びビアホール用の孔20に触媒核を付ける。

【0043】

ここで、液状レジストを用意する。DMDGに溶解させたクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製：商品名EOCN-103S）のエポキシ基25%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー（分子量4000）、イミダゾール硬化剤（四国化成製：商品名2PMHZ-PW）、感光性モノマーであるアクリ

ル系イソシアネート（東亜合成製：商品名アロニックスM215）、光開始剤としてのベンゾフェノン（関東化学製）、光増感剤としてのミヒラーケトン（関東化学製）を以下の組成でNMPを用いて混合して、ホモディスパー攪拌機で粘度3000cpsに調整し、続いて3本ロールで混練して液状レジストを得る。

樹脂組成物；感光性エポキシ/M215/BP/MK/イミダゾール  
=100/10/5/0.5/5

【0044】

図7中の工程（F）に示すよう上記の触媒核付与の処理を終えた基板10の両面に、上記液状レジストをロールコーターを用いて塗布し、60°Cで30分の乾燥を行い厚さ30μmレジスト層24を形成する。

【0045】

その後、レジスト層24の非除去部をフォトリソグラフィ、又は、小出力のレーザ照射により露光した後、工程（G）に示すようレジスト層をDMTGで溶解現像し、基板10上に導体回路パターン部26a及びターゲットマークを形成するパターン部26bの抜けたメッキ用レジスト26を形成し、更に、超高圧水銀灯にて1000mJ/cm<sup>2</sup>で露光し、100°Cで1時間、その後、150°Cで3時間の加熱処理を行い、層間絶縁層（接着剤層）16の上に永久レジスト26を形成する。

【0046】

そして、工程（H）に示すよう上記永久レジスト26の形成された基板10に、予めめっき前処理（具体的には硫酸処理等及び触媒核の活性化）を施し、その後、無電解銅めっき浴による無電解めっきによって、レジスト非形成部に厚さ15μm程度の無電解銅めっき28を析出させて、外層銅パターン30、ビアホール32、ターゲットマーク111a、111bを形成することにより、アディティブ法による導体層を形成する。

【0047】

そして、前述の工程を繰り返すことにより、アディティブ法による導体層を更にもう一層形成する。この際に、図5（D）、図5（E）に示すように層間絶縁層（接着剤層）16の上に形成した表面加工用ターゲットマーク111a、裏面

加工用ターゲットマーク 111b を用いて、CCD カメラ 90 にて誤差を測定し、レーザによりピアホール用の孔を形成する。このように配線層をビルトアップして行くことより 4 層以上の多層プリント配線板を形成する。

【0048】

上述した実施態様では、走査ヘッドとしてガルバノヘッドを用いたが、ポリゴンミラーを採用することも可能である。また、レーザ発振器として CO<sub>2</sub> レーザを用いたが、種々のレーザを用いることが可能である。

また、被加工物として多層プリント配線板を用いたが、これに限定されない。

【0049】

【発明の効果】

以上説明したように、本願発明では、X-Y テーブル自体あるいは駆動用モータが存在していても、位置決めマークの下側から常に光を照射でき、位置決めマークを正確に読み取ることができるため、レーザによる孔明け加工を高い精度で行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本願発明の第 1 実施態様に係る多層プリント配線板の製造装置の模式図である。

【図 2】

図 1 に示す X-Y テーブルの A-A 断面図である。

【図 3】

図 1 に示す製造装置の制御機構のブロック図である。

【図 4】

図 3 に示す制御機構による処理の工程図である。

【図 5】

図 5 (A) は開口部の平面図であり、図 5 (B) は該開口部の断面図であり、図 5 (D) は開口部の平面図であり、図 5 (E) は該開口部の断面図である。

【図 6】

第 1 実施態様に係る多層プリント配線板を製造する工程図である。

【図7】

第1実施態様に係る多層プリント配線板を製造する工程図である。

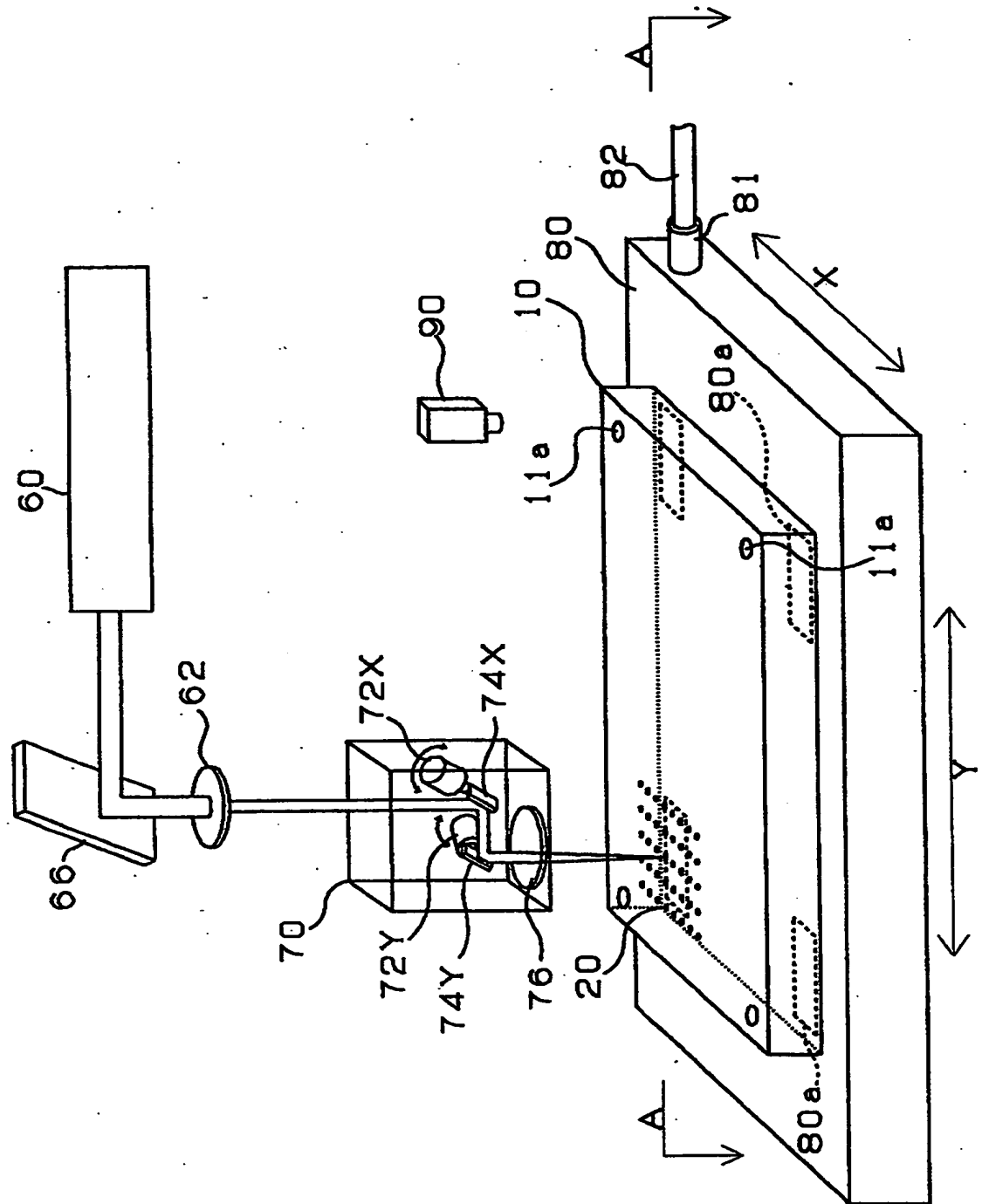
【符号の説明】

- 10 基板（被加工物）
- 11a、11b ターゲットマーク（位置決めマーク）
- 50 コンピュータ
- 52 記憶部
- 54 入力部
- 60 レーザ発振器
- 70 ガルバノヘッド（走査ヘッド）
- 88 LED（光源）
- 80 X-Yテーブル
- 90 CCDカメラ

【書類名】

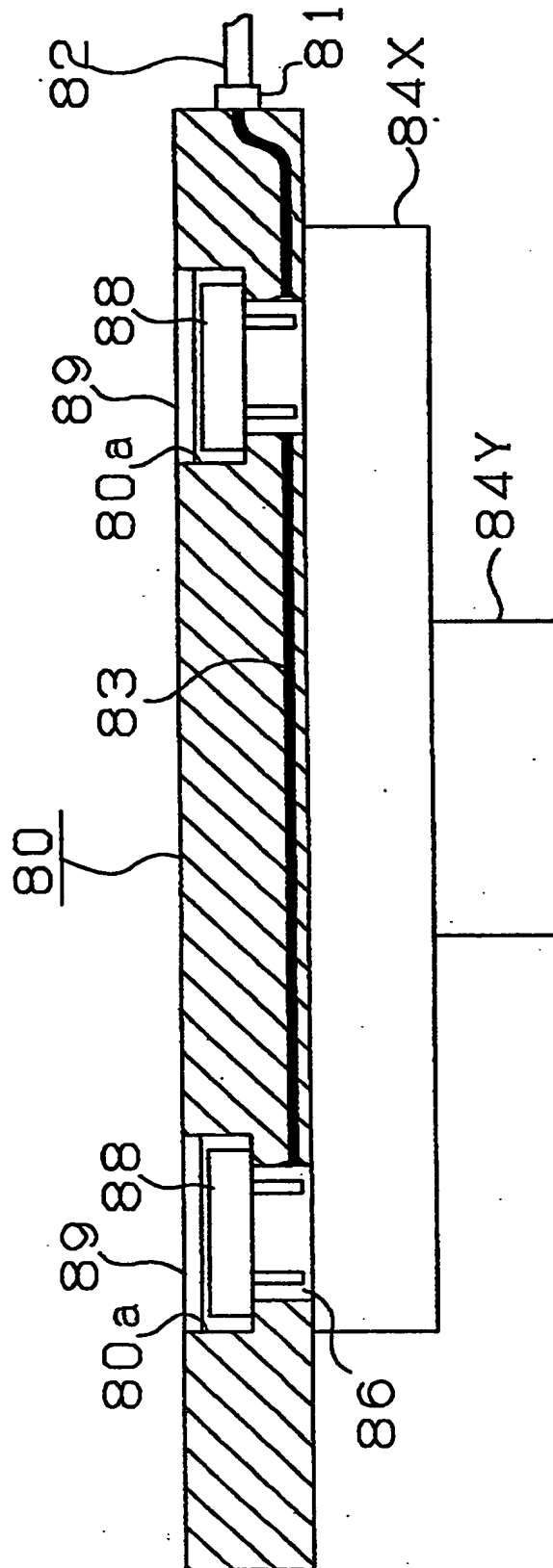
図面

【図1】

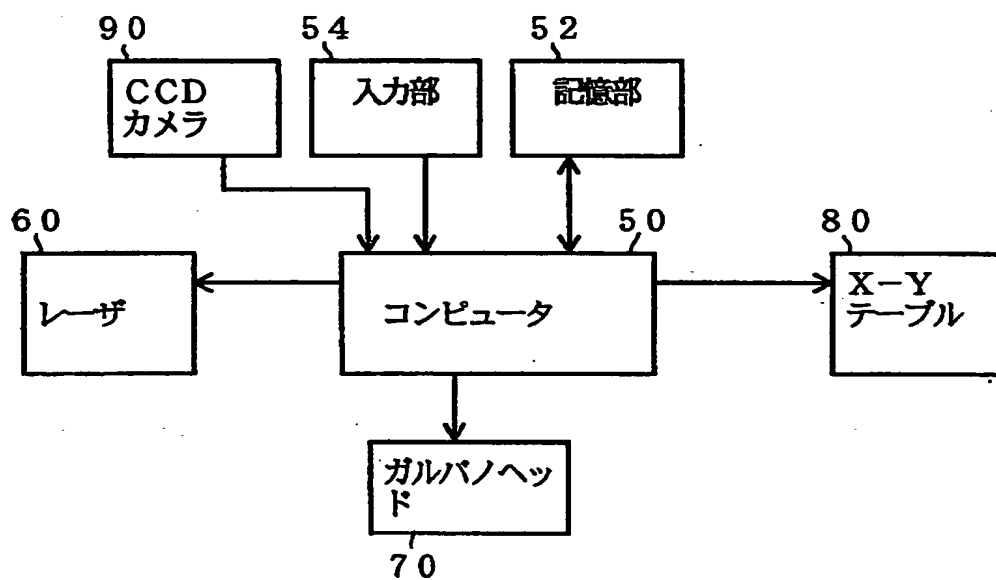


特平 8-358911

【図2】

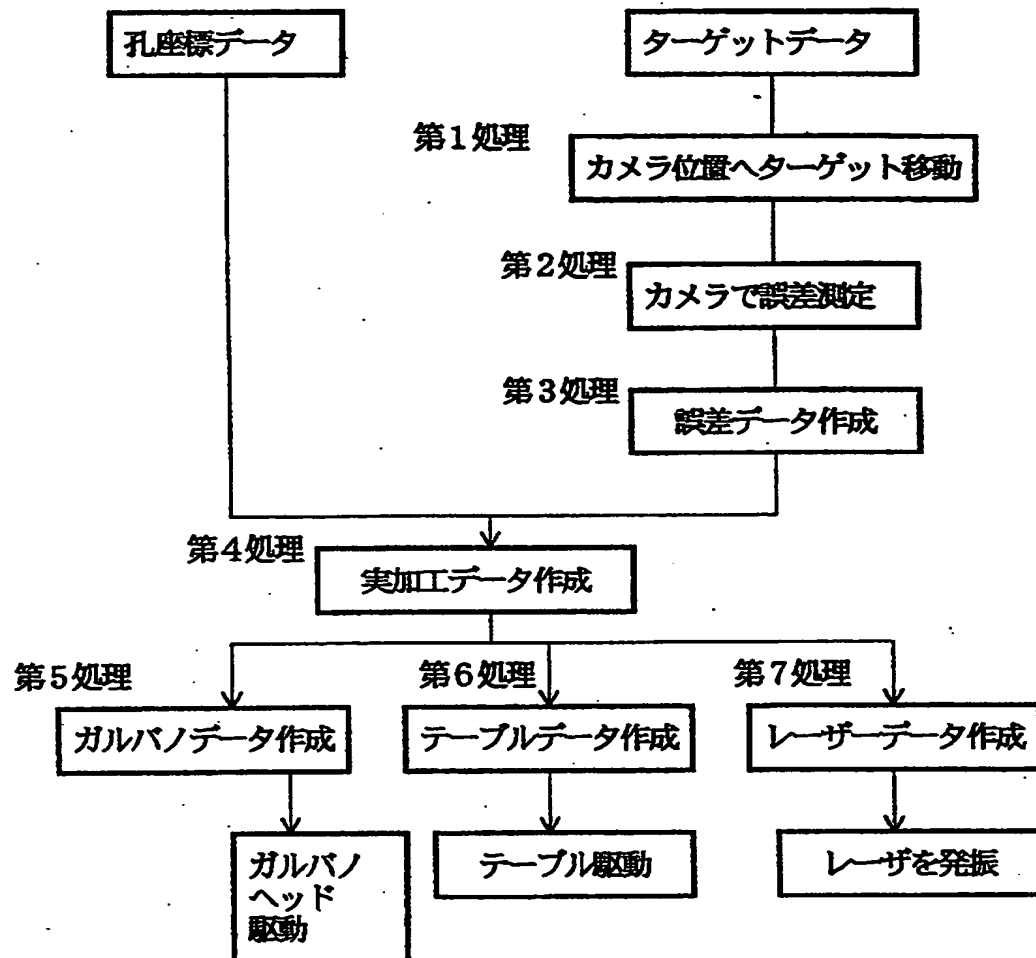


【図3】





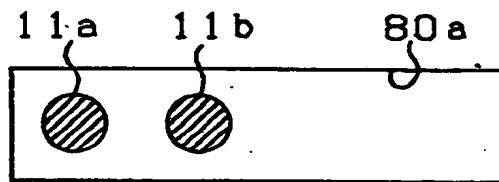
【図4】



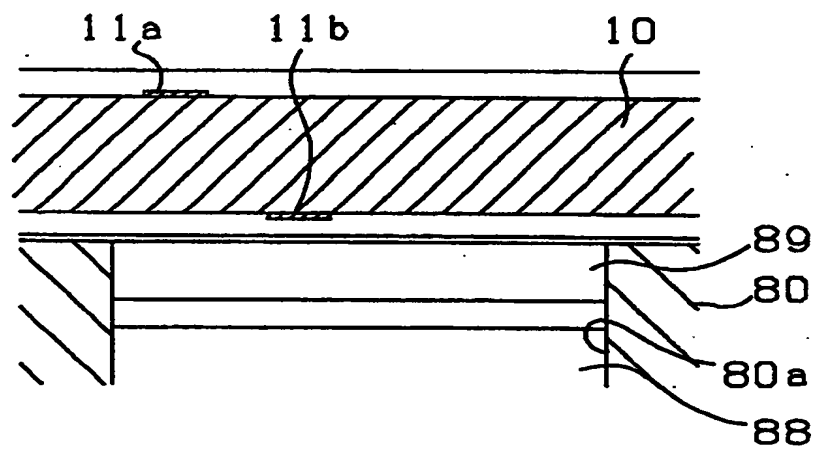
特平 8-358911

【図5】

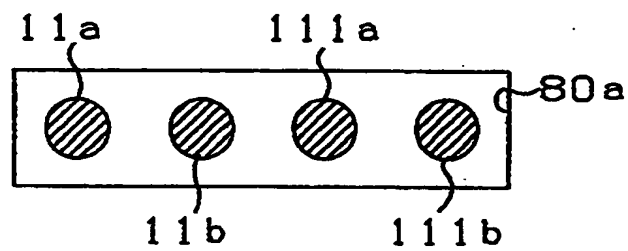
(A)



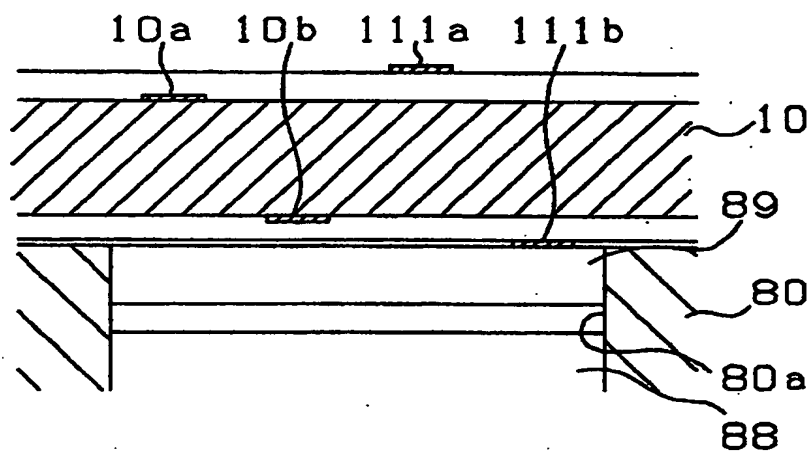
(B)



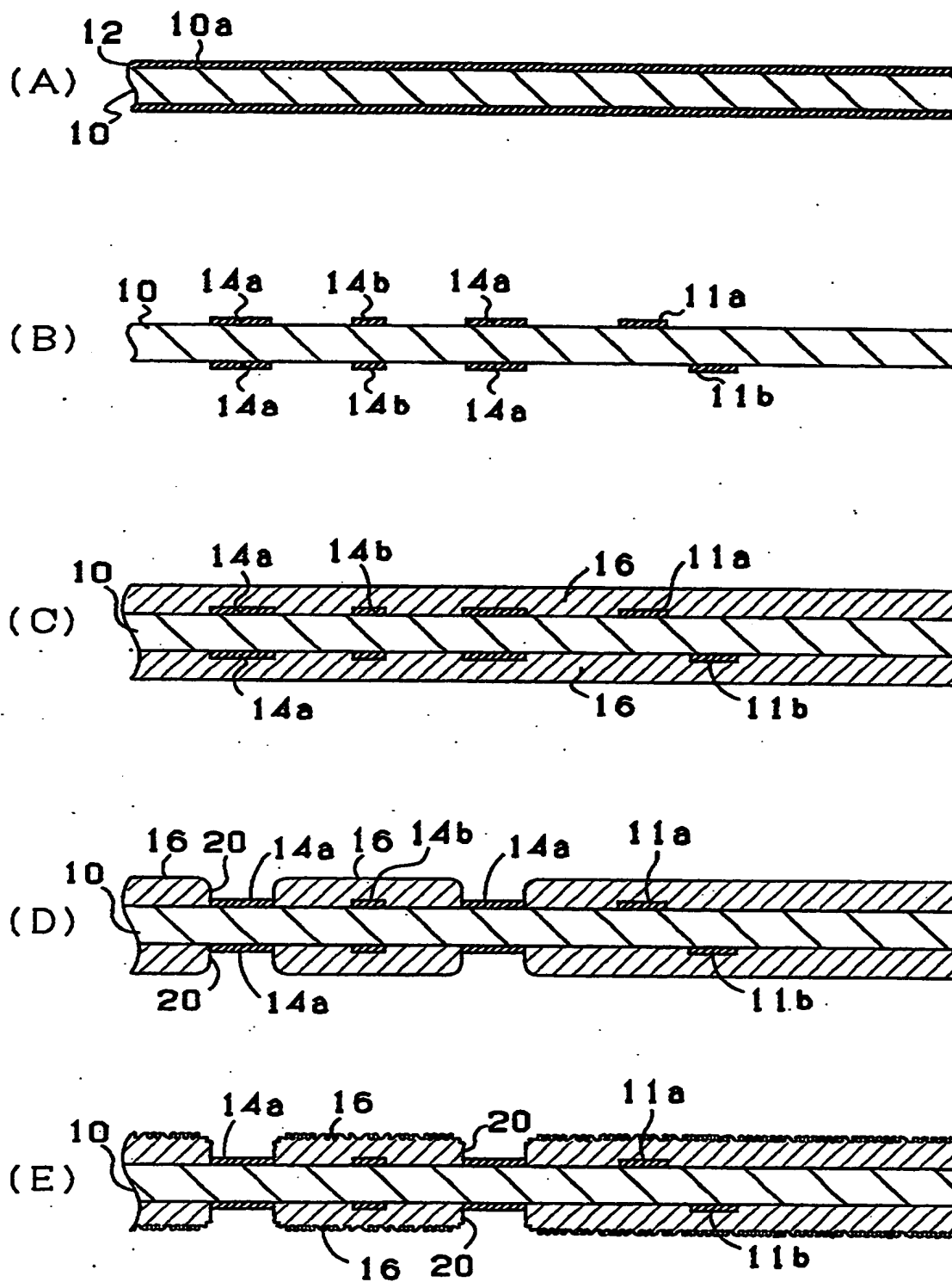
(D)



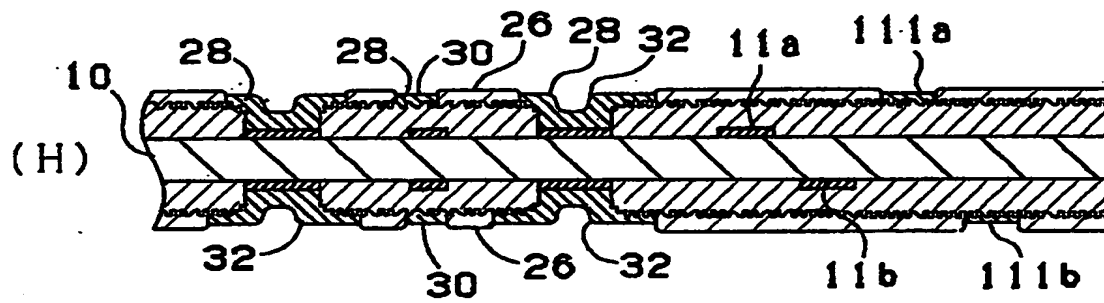
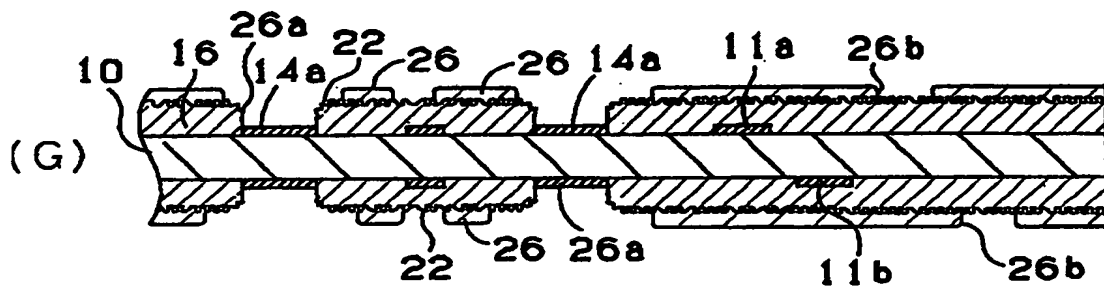
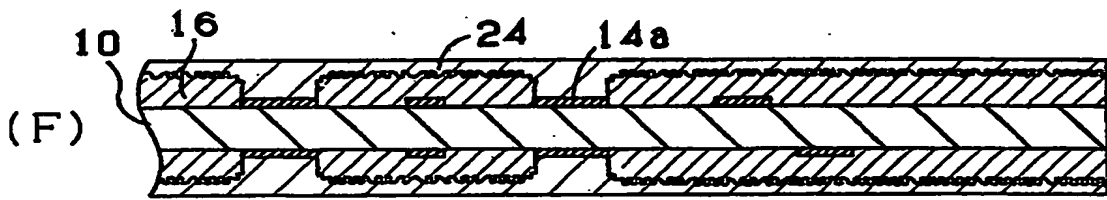
(E)



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 位置決めマークを正確に読み取ることができるレーザ加工装置、多層プリント配線板の製造装置及び製造方法を提供する。

【解決手段】 多層プリント配線板10に位置決めマーク11aおよび層間絶縁剤層を形成し、X-Yテーブル80に載置する。X-Yテーブル80に埋め込まれたLED88からの光が多層プリント配線板10の位置決めマーク11aにより遮蔽されてできるシルエットを、カメラ90により読み取り、多層プリント配線板10の位置決めマーク11aの位置を測定する。そして、測定された位置および加工データからガルバノヘッド70、X-Yテーブル80の駆動用データを作成し、X-Yテーブル80、ガルバノヘッド70を制御してレーザ光を多層プリント配線板10に照射して層間樹脂層を除去して孔を形成する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000000158

【住所又は居所】 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

【氏名又は名称】 イビデン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100095795

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区上前津2丁目1番27号 堀井  
ビル4階 加藤田下特許事務所

【氏名又は名称】 田下 明人

【代理人】 申請人

【識別番号】 100098567

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区上前津2丁目1番27号 堀井  
ビル4階 加藤田下特許事務所

【氏名又は名称】 加藤 壯祐

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000158]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地  
氏 名 イビデン株式会社